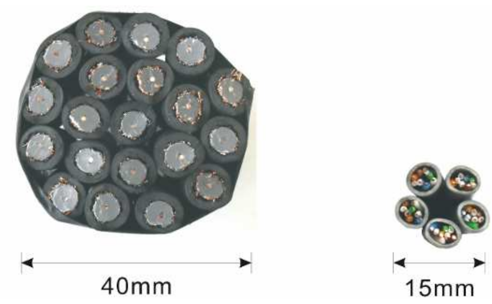
双绞线传输器使用手册

概述

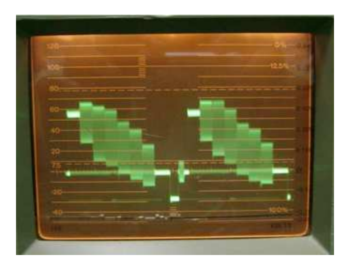
在目前各项弱电工程的综合布线中，光纤和网线占主导地位。网络布线的要求和布线规范也决定了它的电气特性的稳定性。目前综合布线与安防监控布线分开考虑，由于使用的介质差异使人们无法将它们很好地统一到一起。在大型的安防监控点不断增加的情况下，较为粗硬的同轴电缆使用中或许会出现以下问题：

1、线缆粗硬，占用较大的布线通道空间。

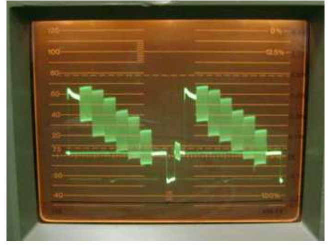


由于单根视频线的直径较大，，在传输一样视频信号数量的前提下，这些线缆将占用更多的布线空间，这些问题就必须使用更大直径的管线或桥架才能解决。间接导致布线成本的上升。

2、线缆传输视频信号的衰减问题。



视频信号分量波形



衰减的波形

金属导线传输视频信号都会引起信号的损耗，只要这些衰减值没有超过规定的数值，人眼一般不易察觉，国内外的视频信号衰减值要求在＜3dB，视频线（75-5）每千米衰减值为16dB～20dB之间，折合成实际距离为240米即超出了3dB的要求。要解决这个问题，只能使用信号放大器，当然，成本也会相应的提升上来。

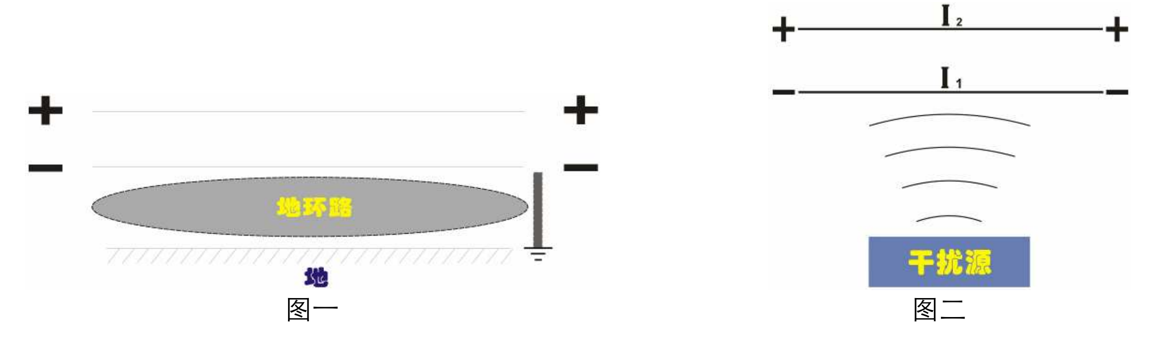
3、价格较高，单位成本占用率高。



目前市面上正规的同轴线缆（75-5为例）的单价为1.5～2.4元/米，由于每根视频线缆只能传输一路图

像，大型工程中的线缆成本占总成本的30%左右，从而整体成本就显得很高。

4、抗干扰能力有限。

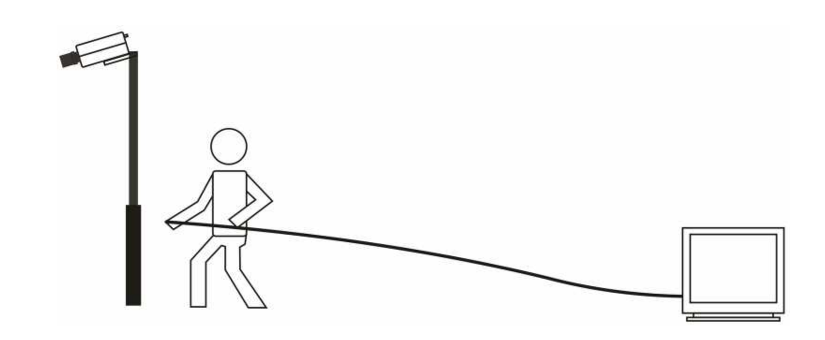


图一　　　　图二

图一中解释了同轴线的一种弊端，理论上，同轴线的编织屏蔽网是作为信号的回路线使用，而它与大地的地线回路极容易耦合，也就间接构成一种"实际接地"的效应，一旦大地"地线"回路中有干扰电流，可直接通过屏蔽层进入视频信号系统，从而构成干扰。

图二则解释了平行线缆抑制共模干扰的问题，也就是线缆对于某一个干扰源时，由于线缆与干扰源的绝对距离始终保持不变，则线缆中会始终存在着干扰电流，此为同轴线缆的另外一个抗干扰能力较差的特点。

5、布线工作繁琐，维护较难。



视频线布设只能一对一的进行，一个摄像机必须需要安装人员布设一条视频线缆，数量众多的话，安装人员就必须付出极大的工作量。系统中存在大量的黑色视频线缆的情况下，检查线缆的故障点也显得非常困难。

6、传输信号的单一。

同轴线是针对数据信号和视频信号设计的，目前只能用来传输短距离的视频信号或者网络信号。因此使用范围较小。

由于同轴线缆存在的多种弊端，在大型工程中的使用就需要仔细斟酌。先进的布线技术的出发点就是将网络布线与安防布线尽量统一到一个平台上，减少布线的难度和造价。在这种布线技术中采用网络布线中广泛使用的非屏蔽电缆（如5类缆）来传输图像信号，同时利用非屏蔽电缆中的空余线对来传输控制信号、音频信号以及近距离的低压电源，能使系统的各项技术难题得到很好的解决。

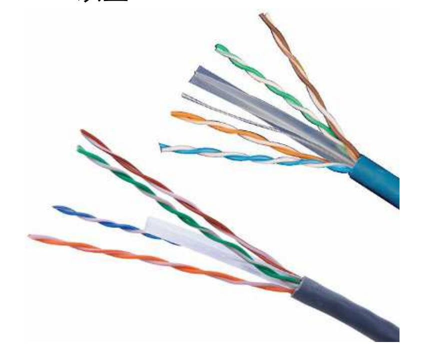
双绞线传输视频信号的基本原理

视频信号在双绞线内传输要解决两个问题：阻抗匹配和衰减补偿。

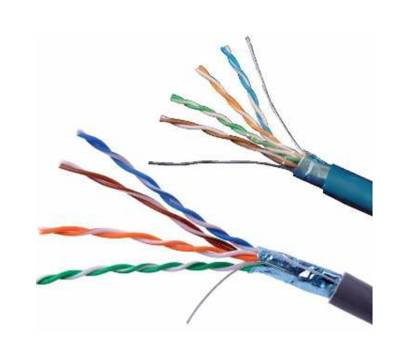
标准视频信号接口是75Ω、非平衡方式，而双绞线传输是100Ω、平衡方式，这样用双绞线传输视频信号就要设法解决75Ω←→100Ω以及非平衡←→平衡的转换问题。必须使两种线缆的阻抗完成一致性，使用无源传输器即可达到目的。它无须供电，驱动能力有限；若让信号传输的更远，则可以采用有源方式，由于视频信号是一种高频宽带信号，带宽达到6MHz，如果直接在双绞线内传输，信号的幅度会出现较大的衰减，在监视器上表现为图像的色彩变淡以及亮度下降。因此，视频信号在双绞线上要传输较远距离必须进行放大和补偿，以保证图像质量。通过宽带放大器和专用芯片，不仅可以完成阻抗和平衡方式的转换，而且可以提供较强的驱动和对图像信号的放大补偿，缺点是需要供电才能工作。

双绞线认识

双绞线，Twisted Pair wire，是综合布线工程中最常用的一种传输介质。双绞线由两根具有绝缘保护的铜导线组成。把两根绝缘的铜导线按一定密度互相绞在一起,可降低信号干扰的程度，每一根导线在传输中辐射的电波会被另一根线上发出的电波抵消。双绞线一般由两根22～26号绝缘铜导线相互缠绕而成。如果把一对或多对双绞线放在一个绝缘套管中便成了双绞线电缆。在双绞线电缆（也称双扭线电缆）内,不同线对具有不同的扭绞长度,一般地说,扭绞长度在38.1cm至14cm内，按逆时针方向扭绞，相邻线对的扭绞长度在12.7cm以上。



非屏蔽网线（UTP）



屏蔽网线（FTP）

双绞线可以分为屏蔽双绞线（STP）与非屏蔽双绞线（UTP）两大类。

其中屏蔽双绞线分别有3类和5类二种，非屏蔽双绞线又分别有3类、4类、5类、超5类甚至6类等多种。3类双绞线的速率为10Mb/S，5类双绞线的速率可达100Mb/S，超5类更可达155Mb/s以上，只能有五类或超五类才能上100Base-TX。屏蔽双绞线因为电缆的外层有一层铝泊包裹用以减小幅射，制作比较麻烦，再加上价线较非屏蔽双绞线贵，所以我们在10Base-T或100Base-TX网络中常用的是非屏蔽5类和超5类双绞线。

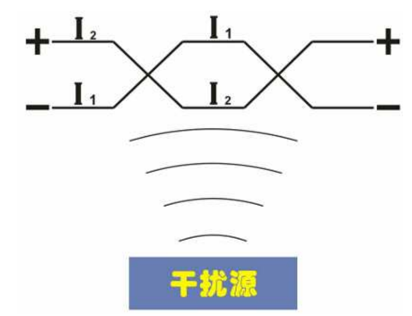
双绞线传输图像的优点

双绞线视频传输器通过采用先进的技术和专用芯片，已经能够在双绞线上传输高质量的图像信号。以下是各项特点的详细分析：

1. **布线方便，线缆利用率高。**

广泛铺设的非屏蔽双绞线任取一对就可以传送一路视频信号，由于一根5类缆内有4个双绞线对，因此可以传输4路视频图像，这对于监控点多、需要密集布线的楼宇大厦来说，无疑大大减轻了布线施工的难度。另外4对双绞线中的1对传送视频信号，其余的还可以传输音频信号、控制信号、低压电源等，提高了电缆的利用率，避免了各种信号单独布线带来的麻烦，减少了工程造价，克服了同轴电缆布线困难、占用管道资源多的缺点，使综合布线的种类更趋统一化。

2. **抗干扰能力强。**

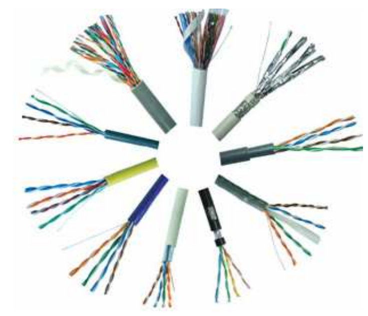


双绞线自身扭绞能有效地抑制共模干扰，即使在强干扰环境下，双绞线也能传送极好的图像信号。例如楼宇的电梯、设备房等处都会存在很强的干扰，而双绞线传输方式在这些环境下的抗干扰能力就明显好于同轴线

3. **传输距离较远。**

双绞线直接传输视频图像的话，信号衰减值比视频线还高，因此必须使用有源产品对信号进行预放大和增益补偿，在使用一对有源产品的情况下，传输距离可以达到1500米左右（彩色视频信号），这相较于视频线加信号放大器的实际意义还要好。

4. **总体造价降低。**



非屏蔽电缆在目前的综合布线中被广泛使用，其价格比同轴电缆要低，目前的市场价位在1.2～2元/米，而一根标准网线有4个线对，可同时传输4个信号，则成本进一步降低，在一个工程中使用双绞线传输信号，即使加上传输设备的成本，其总体成本也会比同轴线系统降低30%～50%左右，给工程商和业主带来实在的经济效益。

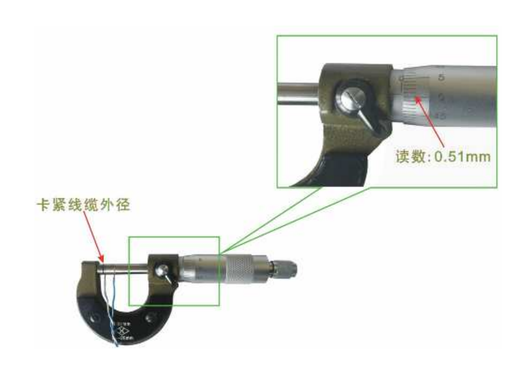
5.使用方便，维护简易。

双绞线布线比较简易，而且一根线缆代替四根同轴线，布线速度和效率会大幅度提高。整个系统中的线缆使用量只相当于同轴线数量的1/4或1/3，检查维修故障线缆非常方便。

双绞线的选择

正规的双绞线不管传输网络信号还是数据信号，其效果在规定距离内都是可以保证的，同样，这种双绞线用作传输模拟视频信号也是非常适合。结合非常多的测试数据，我们推荐用户使用非屏蔽五类以上的线缆才能传输高质量的视频信号。针对国内线缆制造厂家掺杂使假的现象，我们建议您按照以下几个标准进行选择，即可找到理想的双绞线缆（网线）:

1、纯铜芯，线径在0.5mm以上。



以上是千分尺测得的一根超五类铜导线的线径为0.51mm，判定这根线缆合格。

2、线缆扭绞密度达到五类线标准。

3、单芯线缆百米电阻为9.38Ω。

品牌网线　找出同色双头线　测量单线阻值





以上是测试一箱网线（305米）的电阻值为27Ω，按照100米的电阻要求，折合每百米电阻为9Ω，判定这箱网线为合格产品。

4、线缆的柔韧性和阻燃性达到合格标准。

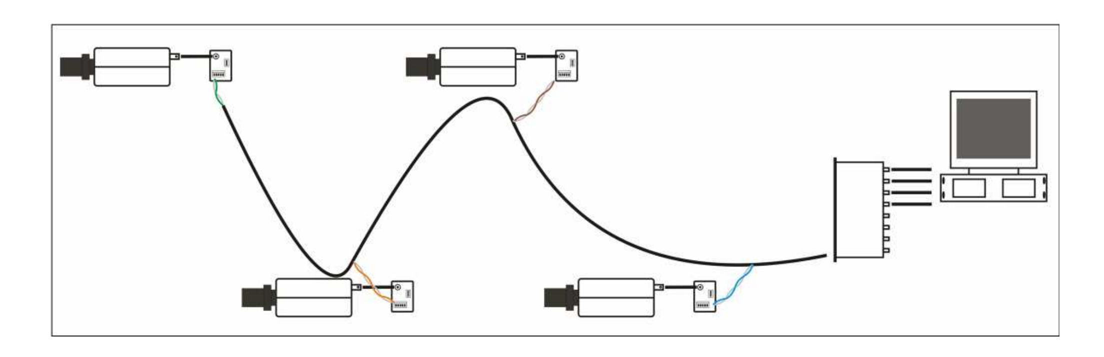
线缆的用材可以决定线缆的柔韧性的好坏，优质线缆柔韧性很好，不会轻易折断，劣质线缆掺杂了别的金属材料，其抗拽及柔韧性极差，可通过反复弯曲一根线芯做实验判断线缆质量好坏。正规线缆的护套和绝缘材料里面添加了一定量的阻燃材料，遇到明火不会立即引燃，而劣质线缆则很容易成为易燃物，这对于系统的消防安全方面的意义非常重大，因此在工程中必须选择阻燃型线缆。

线缆的布设要求

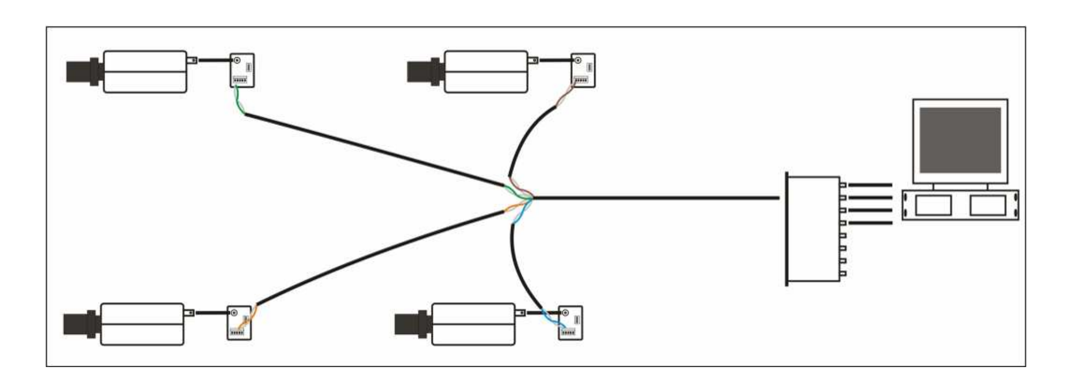
双绞线布线的要求可以借鉴一部分综合布线系统中的网线布设的要求，如线缆的弯曲半径应大于4倍线径，不可大力拉扯线缆，管线接缝处不能有毛刺或锋利的边缘，以免损伤线缆造成故障。

1、双绞线不能与强电压线缆一起同管布设，与大电压强电流设备保持一定的距离。

2、线缆可采用串联布线和总线布设两种方式，注意：串联布线时，前面使用过的线对必须在该点断开，不能与后面的线对并联，以免出现重影现象。



串联式布线



总线式布线

3、线缆连接点采用连接器、焊接、扭绞均可，但必须保证连接牢固，接触良好，注意防水。

4、摄像机到发射器的视频线尽量短，无源发射器允许50米以内的长度，有源发射器允许100米以内的视频线。

5、使用屏蔽双绞线或穿金属管、桥架时，注意隔一段距离进行隔断措施。屏蔽线允许最大距离500米。

双绞线传输器使用

电源

1、使用时请注意产品使用的电源方式以及电源极性，以免损坏有源设备。

2、建议网线中传输的电源必须为小电流（100～3000mA）不能传输低压大电流的电源，以免电源串扰。

3、发射器可与相同电源的设备共电，接收器也可多个同时共电。且不可发射器与接收器共用一个电源变压器。

产品安装前的说明

1、产品没有防水设计，请使用时提供较好的防水保护。

2、无源产品不分前后端，有源传输器不能颠倒使用。

3、产品内置浪涌保护功能，请安装完成后，进行有效接地。

4、有源传输器最大传输距离1800米，若要延长可进行级联，但不能超过三组有源产品。



有源产品级联示意图

5、请根据现场实际情况选择产品，比如传输距离、数量、环境等，不必造成浪费和不匹配的问题。

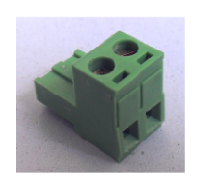
6、有源传输器的拨码设置可根据说明书的标示设置，不能调整过高或过低造成假干扰现象。

奥顿双绞线传输产品

单路无源传输器	
SJ-01A	无源传输器
SJ-01B	无源传输器
SJ-01C	无源传输器
SJ-P1	无源传输器
SJ-P3	无源传输器
SJ-MP1	无源抗干扰传输器
SJ-TP1	无源地环路信号隔离器
SJ-V-PT/R	无源传输器
SJ-S-PT	无源传输器
SJ-P3G	高感无源传输器
SJ-V-PTG/PRG	高感无源传输器
SJ-D-PT/R	电梯专用无源传输器
SJ-VPD-PT/R	三合一无源传输器
无源多路传输器	
SJ-S-P4	无源四路传输器
SJ-V-P8	无源八路传输器
SJ-V-P16	无源十六路传输器
SJ-S-P16	无源十六路传输器
SJ-VPD-P16	多信号十六路传输器
单路有源传输器	
SJ-021T	有源发射器
SJ-021R	有源接收器
SJ-V-AT	有源发射器
SJ-V-AR	有源接收器
SJ-S-AT	有源发射器
SJ-V-AT2	有源发射器
SJ-V-AT3	有源发射器
SJ-H-AR	自动增益接收器
多路有源传输器	
SJ-S-A4	四路有源集中发射器
SJ-V-A8	十六路有源接收器
SJ-V-A16	十六路有源接收器
SJ-H-A16	十六路有源接收器
SJ-S-A16	十六路有源接收器

产品安装

奥顿视频双绞线传输器种类较多，使用的接线端口有下列几种：



双线插线端子
（用于多路机箱）



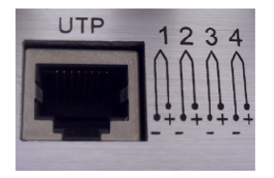
八线插线端子
（用于多路机箱）



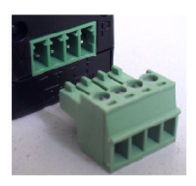
黑色压接端子
（用于单路产品）



BNC（视频头）
所有产品



RJ45端口
（用于S系列产品）



四线插线端子
（SJ-V-AT/3）



双线卡口端子
（SJ-P1）

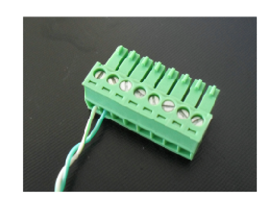


双线卡口端子
（SJ-V-AT/2、SJ-P3）



螺丝压接端口
（部分无源产品）

接线端口的连接



双线连接



双线卡接

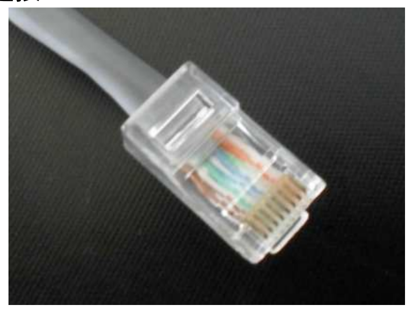


端子插接



总体连接效果

RJ45接口的连接



按照要求制作水晶头



插入RJ45模块

拨码开关设置

有源传输器需要通过拨码开关设置信号的放大以及增益强度，距离远，衰减大的信号应该将拨码适当增大，我司产品的拨码开关为每一档的放大信号的强度相当于200米的距离。如双绞线传输距离为800米，则发射器的1、2档在OFF位置，接收器的拨码把4档设置到ON位置即可，若用户认为图像还可以继续调整，也可以再设置增益高低来确认最终效果。（最多可同时允许2个拨码设置在ON档上）

以下是拨码开关的参考设置

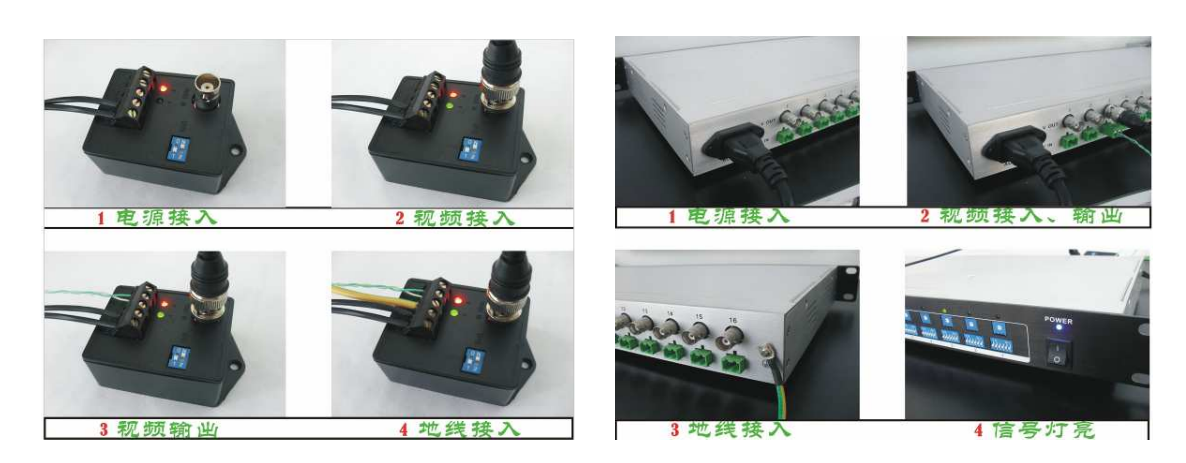
有源发射器拨码开关

	200m	400m	600m	800m	1000m	1200m	1500m
1	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON
2	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON

有源接收器拨码开关

	200m	400m	600m	800m	1000m	1200m	1500m
1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
3	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
4	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
5	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON
6	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON

产品安装示例



上图以有源发射器（SJ-V-AT），接收以有源接收机箱（SJ-V-A16）为例，演示了线缆连接的步骤，在确认所有线路通畅和供电正常以后，再适当调整拨码设置，即可还原出高质量的视频图像。

双绞线传输器使用的故障解决（部分）

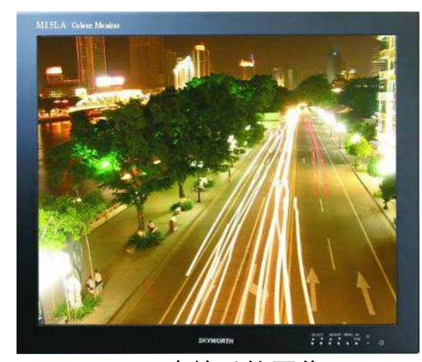
1、图像时有时无或没有视频图像?

首先需要了解使用了什么样的线缆，何种设备，以及如何布线、安装的具体情况，然后开始从前端逐项往后面排查，检查各设备、线缆、连接点是否正常工作。有源产品的电源及视频信号指示灯亮了没有？如此可快速解决问题。

2、图像出现模糊不清，物体边缘有重叠、重影?



异常图像



改善后的图像

首先检查摄像机镜头聚焦有没有达到最好效果，双绞线是否是合格线缆，如果是劣质线材，有可能出现图像衰减、模糊不清，还有一种情况是用户如果把两个线对并接使用也会出现重影，在线缆抽头使用其中一对后，剩下的同色线缆在此处一定要断开，不要再使用。

3、图像发白扭曲、上下跳动，几乎没有彩色是什么问题?

这种现象是视频信号通过接收器补偿过度造成的，只须调整拨码开关（往低档位调整），或将亮度电位器逆时针旋转调整即可。最好再检查一下设备的制式是否匹配。

4、图像灰暗或只是显示黑白图像为什么?

传输距离过远造成衰减过度，需要调整传输器的电位器和拨码档，如果是无源传输器，可以换有源收发器试试。而图像黑白还可能是显示器的制式不匹配。

6　图像有波纹移动，或者大面积木纹、网纹。


异常图像


改善后的图像

此类现象是线路遭受了电磁辐射的干扰，需要仔细排查有可能和强电线路和设备接触的地段，做好隔离处理（如为强电设备与双绞线线路之间使用屏蔽网，尽量隔离强辐射性设备）出现网纹还需要检查一下同轴线BNC接线处有没有短路。

7　图像出现横杠干扰的处理办法（屏幕中有一黑或白的杠状波纹）


异常图像


改善后的图像

这是共模干扰的一种现象,首先检查电源是否洁净，尽量使用单独供电的电源，看传输线质量是否合格，阻抗是否匹配。若由于地环路影响造成的干扰，应采取隔离或等电位的方法加以解决。

9　系统中使用AC24V/12A集中电源供电器给多个摄像机供电，图像中出现横纹干扰。



异常图像



改善后的图像

采用大功率电源变压器给多台设备供电极容易出现供电线路压降的不平衡，电源串扰出现的几率也很高，因此可采用直流电源变压器供电方式，电流可选择1-3A的小型电源变压器即可解决问题。